Nom :Caritine Prénom: Nino colle du: 10-09-24	niveau de maîtrise	poids compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours	1	10	5,0	10,0
Connaître les hypothèses d'application des résultats	1			
Savoir appliquer directement son cours sur un exemple simple	1			
S'approprier : faire un schéma, identifier les grandeurs physiques et les hypothèses	NE	6	3,0	
Analyser : adapter l'écriture des relations, théorèmes ou principes à la situation proposée	NE			
Réaliser :Savoir mener les calculs analytiques, numériques, résolutions d'équations	1			
Valider : Vérifier la pertinence du résultat obtenu (critique de la valeur et de sa dimension)	NE			
Communiquer à l'oral dans un langage courant, scientifique et approprié	1	4	2,0	
Rédiger proprement ses démarches au tableau	1			

	+	-		
ajustement			note	10

Remarques : Exo1 : le tracé des isothermes et adia ne doit pas poser de pb, exo 2 : dérivée d'une Cte =0, exo 3:

Modèle du gaz parfait :

Tracer l'allure des diagrammes de Clapeyron $P(V)$ suivi un gaz parfait dans les situations suivantes :

	Isochore	Isobare	Isotherme	Adiabatique + mécaniquement réversible
Chauffage				
Refroidissement				
Compression				
Détente				

Différentielle totale exacte et forme différentielle :

Soit $f(x,y) = x^2 + 2xy$

1) Calculer $\frac{\partial f}{\partial x}$
2) Calculer $\frac{\partial f}{\partial y}$
3) Vérifier que $\frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{\partial f}{\partial x}\right) = \frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\partial f}{\partial y}\right)$

Soit $d\psi = 2xydx + 4xydy$. Supposons que $\psi(x,y)$ existe :

1) Calculer $\frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{\partial \psi}{\partial x}\right)$
2) Calculer $\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\partial \psi}{\partial y}\right)$
3) Cette différentielle est associée à une unique fonction si $\frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{\partial \psi}{\partial x}\right) = \frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\partial \psi}{\partial y}\right)$. Est-ce le cas ?

Dérivée partielle

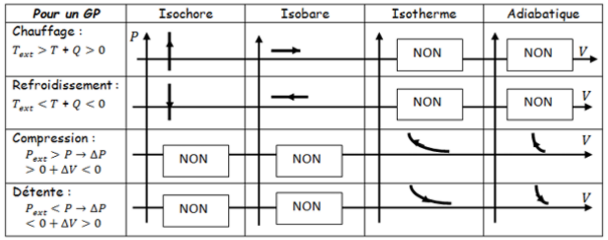
On montre que les paramètres d'état d'un système thermoélastique fermé vérifient :

$$\frac{\partial V}{\partial P} \times \frac{\partial P}{\partial T} \times \frac{\partial T}{\partial V} = -1$$

On considère une huile liquide associée à un coefficient de dilatation isobare α et de compressibilité isotherme χ_T.

1) Montrer que : $\left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)$ peut s'exprimer en fonction de α et χ_T.
2) L'huile étudiée remplie une ampoule scellée pouvant supporter une pression interne maximale de 10 bar. Quelle augmentation de température peut-elle suporter sachant que $\alpha = 10^{-4} K^{-1}$ et $\chi_T = 10^{-9} Pa^{-1}$?

Modèle du gaz parfait :



Différentielle totale exacte et forme différentielle :

Soit $f(x,y) = x^2 + 2xy$

1) $\frac{\partial f}{\partial x} = 2x + 2y$
2) $\frac{\partial f}{\partial y} = 2x$
3) $\frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{\partial f}{\partial x}\right) = \frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\partial f}{\partial y}\right) = 2$

Soit $d\psi = 2xydx + 4xydy$.

1) $\frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{\partial \psi}{\partial x}\right) = 2$
2) $\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\partial \psi}{\partial y}\right) = 4$
3) $d\psi$ est ici une forme différentielle et pas une différentielle totale exacte.

Dérivée partielle et gaz parfait

$$\frac{\partial V}{\partial P} \times \frac{\partial P}{\partial T} \times \frac{\partial T}{\partial V} = -\frac{V\chi_T}{V\alpha}\frac{\partial P}{\partial T} = -1$$

Donc $\frac{\partial P}{\partial T} = \frac{\alpha}{\chi_T} = 10^5 Pa.K^{-1}$ donc $\Delta T = 10K$

Nom : Maroussi Prénom: Baptiste colle du: 10-09	niveau de maîtrise	poids compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours	1	10	1,7	6,5
Connaître les hypothèses d'application des résultats	0			
Savoir appliquer directement son cours sur un exemple simple	0			
S'approprier : faire un schéma, identifier les grandeurs physiques et les hypothèses	NE	6	3,0	
Analyser : adapter l'écriture des relations, théorèmes ou principes à la situation proposée	NE			
Réaliser :Savoir mener les calculs analytiques, numériques, résolutions d'équations	1			
Valider : Vérifier la pertinence du résultat obtenu (critique de la valeur et de sa dimension)	NE			
Communiquer à l'oral dans un langage courant, scientifique et approprié	1	4	2,0	
Rédiger proprement ses démarches au tableau	1			

	+	-		
ajustement	*		note	8

Remarques : exo 1 : la résolution d'une eq diff d'ordre 1 ne doit pas poser autant de pb,

Exercice 1 : Calcul différentiel

Une bouteille rigide de 10L remplie de gaz initialement à la pression P_0 se vide car elle n'est pas totalement étanche. Entre t et $t+dt$ la pression P diminue de $dP = -a(P - P_{ext})dt$ où $P_{ext} < P_0$ est la pression extérieure et $a = 0{,}1 s^{-1}$.

1) Donner l'expression de l'équation différentielle vérifiée par $P(t)$.
2) A quel instant t_0 la pression dans le ballon est-elle égale à $1{,}5P_{ext}$ sachant que $P_0 = 2P_{ext}$? On donne $\ln(2) \approx 0{,}7$

Exercice 2 :

1) Donner la volume d'une sphère de rayon R
2) Donner la surface d'une sphère de rayon R
3) Donner le volume élémentaire d'une calotte sphérique d'épaisseur dR

Exercice 3 :

1) Donner la surface d'un disque de rayon R
2) Donner l'expression du périmètre d'un cercle de rayon R
3) Donner la surface d'un disque évidé d'épaisseur dR

Exercice 4 :

Une mole de gaz réel suit l'équation $P(V_m - b) = RT$ avec b une constante et R la constante des gaz parfaits. Donner l'expression de son coefficient de compressibilité isobare.

Exercice 1 : Calcul différentiel

$$\frac{dP}{dt} + aP = a(P_{ext})$$

Donc $P(t) = (P_0 - P_{ext})e^{-at} + P_{ext}$

$$P(t_0) = (P_0 - P_{ext})e^{-at_0} + P_{ext} = 1{,}5P_{ext}$$

En sachant que $P_0 = 2P_{ext}$:

$$P(t_0) = P_{ext}e^{-at_0} + P_{ext} = 1{,}5P_{ext}$$

$$t_o = 10\ln(2) = 7s$$

Exercice 2 :

$$V = \frac{4}{3}\pi R^3$$

$$S = 4\pi R^2$$

$$dV = SdR$$

Exercice 3 :

$$S = \pi R^2$$

$$p = 2\pi R$$

$$dS = pdR = 2\pi RdR$$

Exercice 4 :

$$V_m = b + \frac{RT}{P}$$

Donc $\chi_T = \frac{RT}{VP^2}$

Nom : Marques Prénom: Mathis colle du: 10-09	niveau de maîtrise	poids compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours	2	10	8,3	11,5
Connaître les hypothèses d'application des résultats	2			
Savoir appliquer directement son cours sur un exemple simple	1			
S'approprier : faire un schéma, identifier les grandeurs physiques et les hypothèses	NE	6	3,0	
Analyser : adapter l'écriture des relations, théorèmes ou principes à la situation proposée	NE			
Réaliser :Savoir mener les calculs analytiques, numériques, résolutions d'équations	1			
Valider : Vérifier la pertinence du résultat obtenu (critique de la valeur et de sa dimension)	NE			
Communiquer à l'oral dans un langage courant, scientifique et approprié	0	4	0,0	
Rédiger proprement ses démarches au tableau	0			

	+	-		
ajustement		*	note	11

Remarques : exo 1 : attention aux unités et à la qualité de la rédaction, exo 2 : ne pas utiliser des relations valables pour des gaz à des phases condensées

Exercice 1 : Ordre de grandeur pour les gaz parfaits

1) Donner l'unité et un ordre de grandeur de la constante R des gaz parfaits.
2) Donner la valeur de la masse molaire M de l'air.
3) Ecrire l'équation des gaz parfaits vérifiée par $1kg$ de gaz. On note P la pression, v le volume de cet échantillon d'$1kg$ et T la température.
4) Calculer le volume massique v de l'air présent dans cette classe.
5) En déduire un ordre de grandeur de la masse volumique associée.

Exercice 2 : Ordre de grandeur dans un liquide

1) Un litre de mercure liquide est comprimé de 1000bar de manière isotherme. En déduire son volume. On donne le coefficient de compressibilité isotherme $\chi_T = 10^{-11} Pa^{-1}$
2) Donner la valeur de χ_T dans le cas d'une phase condensée idéale.
3) On néglige la compressibilité du mercure, son équation d'état est alors $\ln\left(\frac{V}{V_0}\right) = \left(1 + K(T - T_0)\right)$ où V_0, K et T_0 sont des constantes. En déduire l'expression du coefficient de dilatation isobare α

Exercice 3 : Ordre de grandeur

1) Donner la dimension typique d'un atome
2) Donner la distance typique entre deux atomes d'un solide.
3) On considère un solide cristallin qui cristallise dans un cube d'arrête a. Il s'agit réseau cubique simple. En déduire la valeur de la masse volumique de ce solide si sa masse molaire $M = 10g.mol^{-1}$

Exercice 4 : Différentielle

On considère un gaz et ses coefficients thermoélastique $\alpha = \frac{1}{V}\frac{\partial V}{\partial T}$, $\chi_T = -\frac{1}{V}\frac{\partial V}{\partial P}$ et $\beta = \frac{1}{P}\frac{\partial P}{\partial T}$.
Que dire du produit PV si $\beta = \alpha$?

Exercice 1 : Ordre de grandeur pour les gaz parfaits

1) $R \approx 8{,}314 J.K^{-1}mol^{-1}$.
2) $M = 0{,}2M_{O_2} + 0{,}8M_{N_2} = 28{,}8 g.mol^{-1} \approx 30 g.mol^{-1}$.
3) $Pv = \frac{RT}{M}$
4) $v \approx 1m^3.kg^{-1}$
5) $\rho = \frac{1}{v}$

Exercice 2 : Ordre de grandeur dans un liquide

1) $\frac{dV}{V} = -\chi_T dP \Rightarrow V = V_0 \exp(-\chi_T \Delta P) \approx V_0 \exp(10^{-3}) \approx 0{,}999V_0 = 0{,}999L$
2) $\chi_T = 0$ dans le cas d'une phase condensée idéale.
3) Avec la différentielle logarithmique $d\ln\left(\frac{V}{V_0}\right) = \frac{dV}{V} = KdT$ d'où $\alpha = K$

Exercice 3 : Ordre de grandeur

1) Typiquement 100pm
2) Typiquement quelques 100pm.
3) $\rho = \frac{Nm}{V} = \frac{NM}{N_a V} = \frac{NM}{N_a a^3} = \frac{1*10^{-2}}{10^{23}10^{-30}} < 10^5 kg.m^{-3}$ (avec les approximations ce résultat est un peu trop grand)

Exercice 4 : Différentielle

On sait que : $\frac{\partial V}{\partial P} \times \frac{\partial P}{\partial T} \times \frac{\partial T}{\partial V} = -1$
Donc $\frac{1}{P\beta} = -\frac{\chi_T}{\alpha}$
Donc si $\alpha = \beta$
$\chi_T = -\frac{1}{P} \Rightarrow \frac{dV}{V} = -\frac{dP}{P}$ à température constante
Soit $PV = f(T)$